

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 5 月 2 7 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 1 5 7 2 4 0

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 1 5 7 2 4 0

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 6 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【官 規 則】	付 訂 願
【整理番号】	2913060185
【提出日】	平成16年 5月27日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H04B 3/50
【発明者】	
【住所又は居所】	福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内
【氏名】	大石 睦彦
【発明者】	
【住所又は居所】	福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内
【氏名】	花田 恒弘
【発明者】	
【住所又は居所】	福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内
【氏名】	市原 文夫
【発明者】	
【住所又は居所】	福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内
【氏名】	山下 昭裕
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	牧 昌弘
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	脇坂 俊幸
【特許出願人】	
【識別番号】	000005821
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100105647
【弁理士】	
【氏名又は名称】	小栗 昌平
【電話番号】	03-5561-3990
【選任した代理人】	
【識別番号】	100105474
【弁理士】	
【氏名又は名称】	本多 弘徳
【電話番号】	03-5561-3990
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108589
【弁理士】	
【氏名又は名称】	市川 利光
【電話番号】	03-5561-3990
【選任した代理人】	
【識別番号】	100115107
【弁理士】	
【氏名又は名称】	高松 猛
【電話番号】	03-5561-3990

【選出した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 濱田 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002926

【請求項 1】

複数のサブキャリアを用いた有線伝送を行う通信装置であって、
サブキャリア毎の送信電力制御機能を有する送信信号生成部と、
前記送信信号の制御を行う送信信号制御部とを備え、
前記送信信号制御部は、伝送線路からのサブキャリア周波数に対応した漏洩電力を示す漏洩電力信号に基づいて、サブキャリアの送信電力を制御する通信装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の通信装置であって、
前記送信信号制御部は、漏洩電力が所定値を超えた周波数のサブキャリアの送信電力を低下させる通信装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の通信装置であって、
前記送信信号制御部は、漏洩電力が所定値を超えた周波数のサブキャリアの送信電力をゼロにする通信装置。

【請求項 4】

請求項 2 記載の通信装置であって、
前記送信信号制御部は、漏洩電力が所定値を超えた周波数のサブキャリアの送信電力を、その漏洩電力が所定値以下になるまで低下させる通信装置。

【請求項 5】

請求項 2 ないし 4 のいずれか 1 項記載の通信装置であって、
前記送信信号制御部は、漏洩電力が所定値以下である周波数のサブキャリアの送信電力を増加させる通信装置。

【請求項 6】

請求項 2 又は 3 記載の通信装置であって、
前記送信信号制御部は、漏洩電力が所定値を超えた周波数のサブキャリアの送信電力を間欠的に変更する通信装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項記載の通信装置であって、
前記送信信号制御部は、伝送線路からの漏洩電力を示す漏洩電力信号に基づいて、サブキャリアの変調方式を選択する通信装置。

【請求項 8】

請求項 7 記載の通信装置であって、
前記送信信号制御部は、漏洩電力が所定値を超えた周波数のサブキャリアの変調方式を、相対的に通信レートの低いものに変更する通信装置。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項記載の通信装置であって、
前記有線伝送は、一対の伝送線路を利用したものであり、
前記送信信号生成部は、前記一対の伝送線路に送出する送出信号を、送信データ及び前記漏洩電力信号に基づき、サブキャリア毎かつ伝送線路毎に生成する通信装置。

【請求項 10】

請求項 9 記載の通信装置であって、
前記送信信号生成部は、前記送信データに基づいて前記送出信号の差動成分を生成し、
前記漏洩電力信号に基づいて前記送出信号の同相成分を生成する通信装置。

【請求項 11】

請求項 10 記載の通信装置であって、
前記同相成分は、前記漏洩電力信号が減少するように生成される通信装置。

【請求項 12】

請求項 9 ないし 11 のいずれか 1 項記載の通信装置であって、
前記送信信号制御部は、前記漏洩電力信号を周波数成分に変換する周波数軸変換部と、

前記比較手段の出力に応じた所定の係数を発生する係数発生手段と、前記係数発生手段から並列出力される前記係数を直列係数データに変換する並列一直列変換手段を有し、

前記送信信号生成部は、前記送信データを前記直列係数データに基づいて変換することにより、前記一对の伝送線路の一方に送出する送出信号を得るための第1送出原データ、及び前記一对の伝送線路の他方に送出する送出信号を得るための第2送出原データを出力する第1データ変換部及び第2データ変換部を有する通信装置。

【請求項13】

請求項12記載の通信装置であって、

前記第1送出原データと前記第2送出原データのそれぞれに基づく前記送出信号の同相成分は、前記漏洩電力信号を相殺する信号である通信装置。

【請求項14】

請求項1ないし13のいずれか1項記載の通信装置であって、

前記漏洩電力信号を直接検出する手段を備える通信装置。

【請求項15】

請求項1ないし13のいずれか1項記載の通信装置であって、

前記有線伝送は、一对の伝送線路を利用したものであり、

前記一对の伝送線路を伝送する信号を利用して、前記漏洩電力信号を間接的に検出する手段を備える通信装置。

【請求項16】

請求項15記載の通信装置であって、

前記間接的に検出する手段は、前記一对の伝送線路を伝送する信号の不均衡成分を検出するものである通信装置。

【請求項17】

請求項14ないし16のいずれか1項記載の通信装置であって、

前記検出した漏洩電力信号を他の通信装置に送信する手段を備える通信装置。

【請求項18】

請求項14ないし16のいずれか1項記載の通信装置であって、

前記検出した漏洩電力信号に基づいて求めた、サブキャリアの送信電力を制御するための送信電力制御信号を、他の通信装置に送信する手段を備える通信装置。

【請求項19】

請求項1ないし18のいずれか1項記載の通信装置であって、

外部から前記漏洩電力信号を受信する手段を備える通信装置。

【請求項20】

請求項1ないし19のいずれか1項記載の通信装置であって、

前記送信信号制御部は、間欠的に、全サブキャリアの送信電力を一定とし、その時の漏洩電力信号を、送信信号の制御に利用する通信装置。

【請求項21】

請求項1ないし20のいずれか1項記載の通信装置であって、

前記漏洩電力信号を、通信開始時に一度のみ取得する通信装置。

【請求項22】

請求項1ないし20のいずれか1項記載の通信装置であって、

前記漏洩電力信号を、定期的に取得する通信装置。

【請求項23】

請求項1ないし22のいずれか1項記載の通信装置であって、

前記有線伝送は、電力線を利用したものである通信装置。

【請求項24】

請求項1ないし23のいずれか1項記載の通信装置であって、

前記有線伝送は、OFDM方式の伝送である通信装置。

【請求項25】

前記有線伝送は、ウェーブレット変換を用いたOFDM方式の伝送である通信装置。

【請求項26】

有線伝送線路を介して接続された複数の通信装置を含む通信システムであって、

前記複数の通信装置のうちの1つの通信装置は、請求項17に記載された通信装置であって、前記複数の通信装置のうちの残りの通信装置全てに、前記検出した漏洩電力信号を送信するものであり、

前記残りの通信装置は、請求項19に記載された通信装置であって、前記1つの通信装置から受信した前記漏洩電力信号に基づいて、サブキャリアの送信電力を制御するものである通信システム。

【請求項27】

有線伝送線路を介して接続された複数の通信装置を含む通信システムであって、

前記複数の通信装置のうちの1つの通信装置は、請求項18に記載された通信装置であって、前記複数の通信装置のうちの残りの通信装置全てに、前記送信電力制御信号を送信するものであり、

前記残りの通信装置は、前記1つの通信装置から受信した前記送信電力制御信号に基づいて、サブキャリアの送信電力を制御するものである通信システム。

【請求項28】

有線伝送線路を介して伝送を行う通信方法であって、

複数のサブキャリアを用いたマルチキャリア送信信号を生成する送信信号生成工程と、

前記有線伝送線路からのサブキャリア周波数に対応した漏洩電力を示す漏洩電力信号を取得する漏洩電力取得工程とを備え、

前記送信信号生成工程は、前記漏洩電力取得工程で取得した前記漏洩電力信号に基づいて、サブキャリアの送信電力を制御する工程を含む通信方法。

【発明の名称】 通信装置、通信システム、及び通信方法

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、複数のサブキャリアを用いた有線伝送を行う通信装置、通信システム、及び通信方法に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

OFDM方式等の複数のサブキャリアを用いた伝送方式は、無線通信だけでなく有線通信にも利用されている。複数のサブキャリアを用いた伝送方式は、過酷な伝送路でも高品質の通信が可能となるという大きな利点を持っているが、伝送路の品質によっては、漏洩電力が大きくなり、外部に影響を及ぼす場合がある。

【 0 0 0 3 】

OFDM方式の通信においては、受信側での電力測定結果に基づいて送信側で送信電力制御、キャリア毎の変調方式の選択を行っている（特許文献1、2参照）。特許文献1に示されるように、マルチキャリア無線通信において、受信側で検出したサブキャリアの受信電力値を送信側に通知し、受信電力値を受け取った送信側でサブキャリアの送信電力を制御することは、普通に行なわれている。また、特許文献2には、OFDM方式の有線伝送において、受信側で検出した通信エラーの状況に応じて、使用するサブキャリアを選択する技術が記載されている。

【 0 0 0 4 】

しかし、特許文献1、2に示される技術は、いずれも受信側での受信信号の処理結果を利用して送信信号を制御するものであり、システム構築が簡単ではない。また、有線線路からの漏洩電力の影響を必ずしも低減できない。

【 0 0 0 5 】

【特許文献1】 特開2003-152671号公報

【特許文献1】 特開2003-218831号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、有線伝送線路の状態に応じた効率的な伝送を可能とするとともに、伝送線路の漏洩電力による影響を低減できる通信装置、通信システム、及び通信方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の通信装置は、複数のサブキャリアを用いた有線伝送を行うものであって、サブキャリア毎の送信電力制御機能を有する送信信号生成部と、前記送信信号の制御を行う送信信号制御部とを備え、前記送信信号制御部は、伝送線路からのサブキャリア周波数に対応した漏洩電力を示す漏洩電力信号に基づいて、サブキャリアの送信電力を制御するものである。

【 0 0 0 8 】

本発明の通信装置は、前記送信信号制御部が、漏洩電力が所定値を超えた周波数のサブキャリアの送信電力を低下させるものであるものを含む。

【 0 0 0 9 】

本発明の通信装置は、前記送信信号制御部が、漏洩電力が所定値を超えた周波数のサブキャリアの送信電力をゼロにするものであるものを含む。

【 0 0 1 0 】

本発明の通信装置は、前記送信信号制御部が、漏洩電力が所定値を超えた周波数のサブキャリアの送信電力を、その漏洩電力が所定値以下になるまで低下させるものであるものを含む。

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、有線伝送線路の状態に応じた効率的な伝送を可能とするとともに、伝送線路の漏洩電力による影響を低減できる。

【 0 0 1 2 】

本発明の通信装置は、前記送信信号制御部が、漏洩電力が所定値以下である周波数のサブキャリアの送信電力を増加させるものであるものを含む。本発明によれば、漏洩電力が小さいキャリアの送信力を相対的に増加させることにより、全体としての通信レートの低下を避けることができる。

【 0 0 1 3 】

本発明の通信装置は、前記送信信号制御部が、漏洩電力が所定値を超えた周波数のサブキャリアの送信電力を間欠的に変更するものであるものを含む。本発明によれば、平均的な漏洩電力の減少を実現できる。

【 0 0 1 4 】

本発明の通信装置は、前記送信信号制御部が、伝送線路からの漏洩電力を示す漏洩電力信号に基づいて、サブキャリアの変調方式を選択するものであるものを含む。

【 0 0 1 5 】

本発明の通信装置は、前記送信信号制御部が、漏洩電力が所定値を超えた周波数のサブキャリアの変調方式を、相対的に通信レートの低いものに変更するものであるものを含む。

【 0 0 1 6 】

本発明の通信装置は、前記漏洩電力信号を直接検出する手段を備えるものを含む。

【 0 0 1 7 】

本発明の通信装置は、前記有線伝送が、一対の伝送線路を利用したものであり、前記一対の伝送線路を伝送する信号を利用して、前記漏洩電力信号を間接的に検出する手段を備えるものを含む。

【 0 0 1 8 】

本発明の通信装置は、前記間接的に検出する手段が、前記一対の伝送線路を伝送する信号の不均衡成分を検出するものであるものを含む。

【 0 0 1 9 】

本発明の通信装置は、前記検出した漏洩電力信号を他の通信装置に送信する手段を備えるものを含む。本発明によれば、全ての通信装置が漏洩電力を検出する手段を備えている必要がなく、簡単な構成の通信装置を利用して通信システムを構築できる。

【 0 0 2 0 】

本発明の通信装置は、前記検出した漏洩電力信号に基づいて求めた、サブキャリアの送信電力を制御するための送信電力制御信号を、他の通信装置に送信する手段を備えるものを含む。本発明の通信装置を含んで通信システムを構成する場合、他の通信装置が漏洩電力を検出する手段や漏洩電力信号に基づいてサブキャリアの送信電力を制御するための送信電力制御信号を生成する手段を有していなくても、伝送線路の漏洩電力による影響を低減した伝送を行うことが可能となる。

【 0 0 2 1 】

本発明の通信装置は、外部から前記漏洩電力信号を受信する手段を備えるものを含む。

【 0 0 2 2 】

本発明の通信装置は、前記送信信号制御部が、間欠的に、全サブキャリアの送信電力を一定とし、その時の漏洩電力信号を、送信信号の制御に利用するものであるものを含む。

【 0 0 2 3 】

本発明の通信装置は、前記漏洩電力信号を、通信開始時に一度のみ取得するものを含む。

【 0 0 2 4 】

本発明の通信装置は、前記漏洩電力信号を、定期的に取得するものを含む。

【 0 0 2 5 】

本発明の通信装置は、前記有線伝送が、電力線を利用したものであるものを含む。

【0026】

本発明の通信装置は、前記有線伝送が、OFDM方式の伝送であるものを含む。

【0027】

本発明の通信装置は、前記有線伝送が、ウェーブレット変換を用いたOFDM方式の伝送であるものを含む。本発明によれば、各サブキャリアのサイドローブが低いので、キャリアのキャリア毎の制御を簡単に行うことができ、サブキャリア毎の電力制御を簡単に行うことができる。

【0028】

本発明の通信システムは、有線伝送線路を介して接続された複数の通信装置を含むものであって、前記複数の通信装置のうちの1つの通信装置は、前記検出した漏洩電力信号を他の通信装置に送信する手段を備える通信装置であって、前記複数の通信装置のうちの残りの通信装置全てに、前記検出した漏洩電力信号を送信するものであり、前記残りの通信装置は、外部から前記漏洩電力信号を受信する手段を備える通信装置であって、前記1つの通信装置から受信した前記漏洩電力信号に基づいて、サブキャリアの送信電力を制御するものである。

【0029】

本発明の通信システムは、有線伝送線路を介して接続された複数の通信装置を含むものであって、前記複数の通信装置のうちの1つの通信装置は、前記検出した漏洩電力信号に基づいて求めた前記送信電力制御信号を他の通信装置に送信する手段を備える通信装置であって、前記複数の通信装置のうちの残りの通信装置全てに、前記送信電力制御信号を送信するものであり、前記残りの通信装置は、前記1つの通信装置から受信した前記送信電力制御信号に基づいて、サブキャリアの送信電力を制御するものである。

【0030】

本発明の通信方法は、有線伝送線路を介して伝送を行うものであって、複数のサブキャリアを用いたマルチキャリア送信信号を生成する送信信号生成工程と、前記有線伝送線路からのサブキャリア周波数に対応した漏洩電力を示す漏洩電力信号を取得する漏洩電力取得工程とを備え、前記送信信号生成工程は、前記漏洩電力取得工程で取得した前記漏洩電力信号に基づいて、サブキャリアの送信電力を制御する工程を含むものである。

【発明の効果】

【0031】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、有線伝送線路の状態に応じた効率的な伝送を可能とするとともに、伝送線路の漏洩電力による影響を低減できる通信装置、通信システム、及び通信方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0033】

(第1の実施の形態)

図1に、本発明の第1の実施の形態を説明するための通信装置の一例の概略構成を示す。図1の通信装置は、送信信号生成部1、送信信号制御部2、送信部3、漏洩電力検出部4を含んで構成される。送信信号生成部1は、送信信号制御部2の制御のもと、複数のサブキャリアを用いた伝送を行うための送信信号(マルチキャリア送信信号)を生成するものであり、サブキャリア毎の送信電力制御機能を有するものである。複数のサブキャリアを用いた伝送方式は、例えば、特許文献2に示されるようなウェーブレット変換を利用するOFDM方式である。

【0034】

ウェーブレット変換を利用するOFDM方式を利用する場合、送信信号生成部1は、送信データから複数のビット列を各サブキャリアの信号点に写像し、写像された各サブキャリアの信号点データに基づきウェーブレット逆変換を行い、ウェーブレット逆変換された

時間波形を示す。このように、送信電力を一定とすると、送信電力の変調方式、及び送信電力は、送信信号制御部 2 からの制御信号によって設定される。

【0035】

送信信号制御部 2 は、後述するサブキャリア毎の送信電力の制御、変調方式の選択を含む送信信号生成処理の制御を行う。送信部 3 は、送信信号生成部 1 からの送信信号を伝送線路 9 に出力するもので、送信信号全体のゲイン調整等を行う。

【0036】

漏洩電力検出部 4 は、送信電力のうち伝送線路 9 から漏洩する電力を直接検出するものである。漏洩電力検出部 4 は、一例として伝送線路 9 の近傍に配置したループアンテナを備え、ループアンテナで検出した信号から、送信信号のサブキャリア周波数に対応した漏洩電力信号を出力する。ループアンテナは、通信装置の筐体（図示せず）内部に設けてもよいし、別に設けてもよい。また、ループアンテナに替えて誘導コイルを利用することもできる。

【0037】

図 2 に、本発明の実施の形態を説明するための通信装置の他の例の概略構成を示す。図 2 の通信装置は、一対の伝送線路を伝送する信号を利用して、漏洩電力を間接的に検出する点を除いて、図 1 の通信装置と同じである。同一の番号を付した要素は同一のものであるので説明を省略する。

【0038】

図 2 に示す一対の伝送線路 9 1、9 2 には、カレントトランス 4 2 が直列に接続され、カレントトランス 4 2 の 2 次巻線は直列に接続される。カレントトランス 4 2 の 2 次巻線を図 2 に示すように伝送線路 9 1、9 2 の同一方向の電流を検出するように接続すると、2 次巻線電流は、伝送線路 9 1、9 2 からの漏洩電力に対応する不平衡成分を示すことになる。図 2 の漏洩電力検出部 4 1 は、カレントトランス 4 2 の 2 次巻線電流に基づいて、送信信号のサブキャリア周波数に対応した漏洩電力信号を出力する。

【0039】

次に、図 1、図 2 に示す通信装置の送信電力制御について説明する。送信信号生成部 1 から、各サブキャリアの送信電力を一定とした送信信号が出力されたとする。図 3 は、その場合の送信信号の周波数スペクトル図である。このような送信信号が出力されても伝送線路 9、9 1、9 2 の状態等に応じた周波数特性で漏洩する。図 4 に漏洩電力の周波数スペクトルの一例を示す。図 4 の例では、周波数帯域 F 1 のサブキャリアが所定の閾値 4 0 1 を越えている。送信信号制御部 2 は、漏洩電力検出部 4、4 1 から入力される図 4 に示すような漏洩電力信号に基づいて、送信信号生成部 1 の動作を制御し、サブキャリアの送信電力を制御する。

【0040】

サブキャリアの送信電力の制御の一例は、漏洩電力が所定値を超えた周波数のサブキャリアの送信電力を低下させるものである。図 5 に、送信電力が制御された送信信号の周波数スペクトルを示す。図 5 の例では、漏洩電力が所定の閾値 4 0 1 を越えている周波数帯域 F 1 のサブキャリアの送信電力を少し低下している。低下させる量は、予め決めておいてもよいし、閾値 4 0 1 からの偏差に応じて調整してもよい。

【0041】

低下させる回数は 1 回に限らず、漏洩電力が閾値 4 0 1 以下になるまで複数回低下させてもよい。また、漏洩電力が所定の閾値 4 0 1 を越えている周波数帯域 F 1 のサブキャリアの送信電力をゼロにしてもよい。図 6 に、その場合の送信信号の周波数スペクトルを示す。なお、特定のサブキャリアの送信電力をゼロにすることは、そのサブキャリアを使用しないことである。

【0042】

以上の説明では、漏洩電力が所定の閾値 4 0 1 を越えている周波数帯域 F 1 のサブキャリアの送信電力を変更したままとしたが、送信電力の変更は、間欠的に行ってもよい。例えば、図 5 又は図 6 に示すように、周波数帯域 F 1 のサブキャリアの送信電力を一定時間

たに低下させ、次いで、別の時間だけ図5に示すような一定の送信電力として送信する。この場合、全てのサブキャリアについて一定の送信電力で送信した場合、一定の期間だけ漏洩電力が閾値401を超えるが、平均的な漏洩電力を減少させることができるので、伝送効率を大きく低下させずに漏洩電力を減少させることができる。

【0043】

図5、図6の例では、漏洩電力が所定の閾値401を超えている周波数帯域F1のサブキャリアの送信電力を低下させる場合について説明したが、閾値401を超えていない帯域のサブキャリアについては、送信電力を増加させるようにしてもよい。図7に、その場合の送信信号の周波数スペクトルを示す。図7の例では、漏洩電力が所定の閾値401より十分少ない周波数帯域F2、F3のサブキャリアの送信電力を増加させている。周波数帯域F1のサブキャリアについては、図5の例と同様に送信電力を低下させている。

【0044】

以上、説明したように、第1の実施の形態の通信装置は、送信側の検出及び制御のみで漏洩電力を減少させることができるので、漏洩電力減少のために他の装置と通信を行う必要がなく、通信システムの管理が簡単になる。

【0045】

次に、送信電力制御のタイミングについて説明する。漏洩電力の検出は、間欠的に全サブキャリアの送信電力を一定として送信を行い、漏洩電力検出部4、41によってその時の漏洩電力を検出する。そして、その検出によって得られた漏洩電力信号を、その後の通信の送信電力制御に利用する。全サブキャリアの送信電力を一定とした送信を行う場合、送信データは、通常送信するデータを利用してもよいが、予め定められた所定のデータを送信してもよい。

【0046】

漏洩電力の検出は、通信開始時に一度のみ行ってもよいし、通信中所定間隔で定期的に行ってもよい。図8に、通信開始時に一度のみ行う場合のタイムチャートを示す。図1、図2に示すような送信側の通信装置は、通信開始時に、漏洩電力検出のためのテストフレームを一定期間送信する(S101)。テストフレームは、通常送信するデータあるいは所定のデータを全サブキャリアの送信電力を一定として送信する。そして、そのときの漏洩電力を漏洩電力検出部4、41で検出する(S102)。次いで、漏洩電力検出部4、41から得られた漏洩電力信号に基づき、使用するサブキャリア、及びそれらの送信電力を決定する(S103)。続いて、送信データを決定したサブキャリアにのせ、決定した送信電力で送信する(S104)。送信データの送信が終了すると、送信終了を示す信号を送信して送信処理を終了する(S105)。

【0047】

図9は、漏洩電力の検出を、通信中所定間隔で定期的に行う場合のタイムチャートである。図8と同様、通信開始時に、漏洩電力検出のためのテストフレームを一定期間送信し(S111)、そのときの漏洩電力を検出する(S112)。次いで、得られた漏洩電力信号に基づき、使用するサブキャリア、及びそれらの送信電力を決定し(S113)、送信データを決定したサブキャリアにのせ、決定した送信電力で送信する(S114)。一定時間経過すると、再度漏洩電力検出のためのテストフレームを一定期間送信し(S115)、そのときの漏洩電力を検出し(S116)、送信データを送信する(S118)処理を繰り返す。そして、送信データの送信が終了すると、送信終了を示す信号を送信して送信処理を終了する(S119)。

【0048】

以上、送信信号制御部2によるサブキャリア毎の送信電力の制御について説明したが、送信信号制御部2は、伝送線路からの漏洩電力を示す漏洩電力信号に基づいて、サブキャリアの変調方式を選択するように送信信号生成部1を制御してもよい。サブキャリアの変調方式を選択する場合、漏洩電力が所定値を超えた周波数のサブキャリアの変調方式を、相対的に通信レートの低いものに変更する。合わせて、漏洩電力が所定値より十分小さい周波数のサブキャリアの変調方式を、相対的に通信レートの高いものに変更するようにし

てもよい。このように、伝送線路が持つ漏洩電力を小さく漏洩電力低減に至るべく変調方式を変更することにより、漏洩電力に基づいてサブキャリアの送信電力を変更しても、トータルとしての通信レートが大きく低下しない通信が可能となる。

【0049】

図10に、送信信号制御部の一例の概略構成を示す。図10の送信信号制御部は、検出された漏洩電力信号に基づいてサブキャリア毎の送信電力を制御するための送信電力制御信号 $c(n)$ を生成するものであり、バンドパスフィルタ21、A/D変換器22、比較部23、係数発生部25、並列/直列変換部(P/S変換部)26を含んで構成される。

【0050】

バンドパスフィルタ21は、漏洩電力信号に含まれる不要な低周波成分及び高周波成分を除去し、マルチキャリア通信に利用される周波数帯域の成分のみを抽出するものであり、A/D変換器22でデジタル信号の変換され、周波数軸変換部23に送られる。周波数軸変換部23は、入力されたデジタル信号の周波数スペクトラムを生成するものである。比較部24は、生成された周波数スペクトラムを、所定の周波数帯域毎(具体的にはサブキャリア周波数帯域毎)に所定の基準値と比較し、結果を係数発生部25に出力する。

【0051】

係数発生部25は、比較部24の出力と周波数軸変換部23からの位相データに基づいて、サブキャリア毎の補償信号を生成する。係数発生部25からの出力は、P/S変換部26で、サブキャリア毎の補償信号を直列信号に変換し、送信電力制御信号 $c(n)$ として出力する。ここで、 n は、サブキャリアの番号を示す。

【0052】

なお、図10に示した送信信号制御部は一例であり、さらに等化器を付加して、伝送線路特性、検出器特性、あるいはその他の制御系の特性を補償するようにしてもよい。また、位相データを利用せず回路構成を簡略化し、補償信号を段階的に変えて、その振幅応答に応じて補償信号を変化させてもよい。

【0053】

図11に、送信信号生成部の一例の概略構成を示す。図11の送信信号生成部は、伝送線路91、92に送る平衡伝送信号を生成するもので、送信部3の構成を含めて記載してある。図11の送信信号生成部は、データ変換部10a、10b、キャリアマッピング部11a、11b、時間軸変換部12a、12b、D/A変換器13a、13b、ローパスフィルタ14a、14b、増幅器15a、15b、カップリング用コンデンサ16a、16bを含んで構成される。これらの各要素は、平衡伝送を行うためのディファレンシャル信号をそれぞれ生成するためのもので、ほぼ同様の機能を有する。

【0054】

データ変換部10a、10bは、送信データ $d(n)$ を図10の送信信号制御部からの送信電力制御信号 $c(n)$ に基づいて変換し、サブキャリア毎に送信電力を制御された送信データを出力するものであり、その出力は、キャリアマッピング部11a、11bに送られる。キャリアマッピング部11a、11bは、データ変換部10a、10bから入力される時間軸上の信号を時間軸上にマッピングするとともに、1次変調を行う。

【0055】

データ変換部10aでの変換をA、データ変換部10bでの変換をB、キャリアマッピング部11a、11bでの変換をFで表すと、データ変換部10a、10bは、次の(式1)～(式3)を満たすような変換を行う。(式1)及び(式3)から明らかなように、送信データ $d(n)$ に基づいて変換データ(送出原データ $I^+(n)$ 、 $I^-(n)$)の差動成分が生成され、送信電力制御信号 $c(n)$ に基づいて変換データの同相成分が生成される。

【0056】

$$|f^+(n)| - |f^-(n)| = |F(A(d(n), c(n)))| - |F(B(d(n), c(n)))| = |F(d(n))| \quad (式1)$$

$$\angle f^+(n) = \angle F(A(d(n), c(n))) = \angle f^-(n) = \angle F(B(d(n), c(n))) = \angle F(d(n)) \quad (式2)$$

$$(|f^+(n)| + |f^-(n)|)/2 = (|F(A(d(n), c(n)))| + |F(B(d(n), c(n)))|)/2 = F(c(n)) \quad (式3)$$

【 0 0 5 7 】

キャリアマッピング部 1 1 a、1 1 b の出力は、時間軸変換部 1 2 a、1 2 b に送られ、周波数軸上のデータから時間軸上のデータに変換される。時間軸変換部 1 2 a、1 2 b は、例えばウェーブレット逆変換を行うものである。時間軸変換部 1 2 a、1 2 b から出力される時間軸上のデジタルデータは、D/A変換器 1 3 a、1 3 b でアナログデータに変換され、ローパスフィルタ 1 4 a、1 4 b で高周波成分を除去した後、増幅器 1 5 a、1 5 b に入力される。増幅器 1 5 a、1 5 b は、それぞれ「X」、「-X」の増幅度を有しており、所定の信号レベルで一对の伝送線路 9 1、9 2 に送信信号を出力する。

【 0 0 5 8 】

このように、一对の伝送線路の各々に送出するための 2 系統の送信信号を別個に生成し、かつ、その送信信号を伝送線路の不平衡（漏洩電力信号に対応する。）を補償するように制御されるので、不平衡が検出された場合には意図的に不平衡化された各送信信号が送信される。したがって、不平衡な伝送線路を介して受信した受信信号は、結果として平衡なものとなり、漏洩電力が低減できる。

【 0 0 5 9 】

（第 2 の実施の形態）

図 1 2 に、本発明の第 2 の実施の形態を説明するための通信装置の概略構成を示す。図 1 2 の通信装置は、送信信号生成部 1、送信信号制御部 2、送信部 3、漏洩電力検出部 4、漏洩電力出力部 5 を含んで構成される。漏洩電力出力部 5 が設けられる点を除いて、図 1 の通信装置と同一であるので、漏洩電力出力部 5 以外の要素についての説明は省略する。

【 0 0 6 0 】

漏洩電力出力部 5 は、漏洩電力検出部 4 から得られた漏洩電力信号を他の通信装置に送信するものである。送信するタイミングは、図 8 又は図 9 で説明したように、漏洩電力検出部 4 によって漏洩電力を検出したタイミングで行うのが好ましい。なお、図 1 2 では、送信する漏洩電力信号を概念的に破線矢印で示したが、実際には、送信データとして、送信信号生成部 1、送信部 3、伝送路 9 を介して送信される。

【 0 0 6 1 】

このように、漏洩電力出力部 5 を備える通信装置を設けると、通信システムの簡略化が図れる。すなわち、漏洩電力出力部 5 を備える通信装置によって、その通信装置が属する有線通信システムの伝送線路の漏洩特性を他の通信装置に伝えることができるので、他の通信装置は、漏洩電力を検出することなく、品質劣化の少ない通信が可能となる。特に、屋内電力配線を用いた通信等限定された領域の通信においては、同じ漏洩電力信号を利用しても十分な効果が期待できるので、全ての通信装置が漏洩電力を検出する手段を備えている必要がなく、簡単な構成の通信装置を利用して通信システムを構築できる。なお、図 1 2 の通信装置においては、送信電力のうち伝送線路 9 から漏洩する電力を直接検出する漏洩電力検出部 4 を設けたが、図 2 の通信装置と同様、漏洩電力を間接的に検出する漏洩電力検出部 4 1 としてもよい。

【 0 0 6 2 】

（第 3 の実施の形態）

図 1 3 に、本発明の第 3 の実施の形態を説明するための通信装置の概略構成を示す。図 1 3 の通信装置は、送信信号生成部 1、送信信号制御部 2、送信部 3、漏洩電力受信部 6 を含んで構成される。漏洩電力検出部 4 が除かれ、漏洩電力受信部 6 が設けられる点を除

いて、図 1 の通信装置と同一であるので、漏洩電力受信部 6 以外の要素については説明は省略する。

【0063】

漏洩電力受信部 6 は、外部から漏洩電力信号を受信するものであり、受信した漏洩電力信号は、送信信号制御部 2 に送られ、送信信号制御部 1 の制御に利用される。受信する漏洩電力信号は、他の通信装置、例えば図 1、図 2、図 12 に示されるような通信装置から送られるものであり、図 13 の通信装置が接続される伝送線路あるいは同一の通信システムを構成する伝送線路からの漏洩電力信号である。なお、図 13 では、受信する漏洩電力信号を概念的に破線矢印で示したが、実際には、伝送電路 9 を介して図示しない受信手段を介して受信する。

【0064】

（第 4 の実施の形態）

図 14 に、本発明の第 4 の実施の形態を説明するための通信装置の概略構成を示す。図 14 の通信装置は、送信信号生成部 1、送信信号制御部 2、送信部 3、漏洩電力検出部 4、漏洩電力受信部 6 を含んで構成される。漏洩電力受信部 6 が設けられる点を除いて、図 1 の通信装置と同一である。また、漏洩電力受信部 6 は、図 13 の通信装置に設けられるものと同様である。

【0065】

図 14 の通信装置では、漏洩電力信号が漏洩電力検出部 4 と漏洩電力受信部 6 の両方から得られる。送信信号制御部 2 は、いずれか一方の漏洩電力信号を選択して使用してもよいし、両方の漏洩電力信号を使用してもよい。両方使用する場合、例えば、漏洩電力が大きい方の値を、そのサブキャリアの周波数帯域の漏洩電力信号とするのが好ましい。

【0066】

なお、図 14 の通信装置においても、漏洩電力検出部 4 に替えて図 2 に示すような漏洩電力を間接的に検出する漏洩電力検出部 41 を利用することができる。また、図 12 の通信装置と同様、漏洩電力検出部 4 又は 41 から得られた漏洩電力信号を他の通信装置に送信する漏洩電力出力部 5 を付加してもよい。

【0067】

（第 5 の実施の形態）

図 14 に、本発明の第 5 の実施の形態を説明するための通信装置の概略構成を示す。図 15 の通信装置は、送信信号生成部 1、送信信号制御部 2、送信部 3、漏洩電力検出部 4、電力制御信号出力部 7 を含んで構成される。電力制御信号出力部 7 が設けられる点を除いて、図 1 の通信装置と同一であるので、電力制御信号出力部 7 以外の要素についての説明は省略する。

【0068】

電力制御信号出力部 7 は、送信信号制御部 2 で求めた送信電力制御信号を他の通信装置に送信するものである。送信信号制御部 2 は、漏洩電力検出部 4 から得られた漏洩電力信号に基づいて送信電力制御信号を求める。送信するタイミングは、図 8 又は図 9 で説明したように、漏洩電力検出部 4 によって漏洩電力を検出したタイミングで行うのが好ましい。なお、図 15 では、送信する送信電力制御信号を概念的に破線矢印で示したが、実際には、送信データとして、送信信号生成部 1、送信部 3、伝送路 9 を介して送信される。なお、図 15 の通信装置においては、送信電力のうち伝送線路 9 から漏洩する電力を直接検出する漏洩電力検出部 4 を設けたが、図 2 の通信装置と同様、漏洩電力を間接的に検出する漏洩電力検出部 41 としてもよい。

【0069】

電力制御信号出力部 7 を備える通信装置を備える通信システムを構築する場合、他の通信装置として図 16 に示すような通信装置を使用することにより、システムの簡略化が図れる。図 16 の通信装置は、送信信号生成部 1、送信信号制御部 2、送信部 3、電力制御信号受信部 8 を含んで構成される。漏洩電力検出部 4 が除かれ、電力制御信号受信部 8 が設けられる点を除いて、図 1 の通信装置と同一であるので、電力制御信号受信部 8 以外の

•

•

【図 7】 本発明の実施の形態の送信装置における送信電力が制御された送信信号の周波数スペクトルのさらに別の例を示す図

【図 8】 漏洩電力の検出を、通信開始時に一度のみ行う場合のタイムチャート

【図 9】 漏洩電力の検出を、通信中所定間隔で定期的に行う場合のタイムチャート

【図 10】 本発明の実施の形態の送信装置における送信信号制御部の一例の概略構成を示す図

【図 11】 本発明の実施の形態の送信装置における送信信号生成部の一例の概略構成を示す図

【図 12】 本発明の第 2 の実施の形態を説明するための通信装置の概略構成を示す図

【図 13】 本発明の第 3 の実施の形態を説明するための通信装置の概略構成を示す図

【図 14】 本発明の第 4 の実施の形態を説明するための通信装置の概略構成を示す図

【図 15】 本発明の第 5 の実施の形態を説明するための通信装置の概略構成を示す図

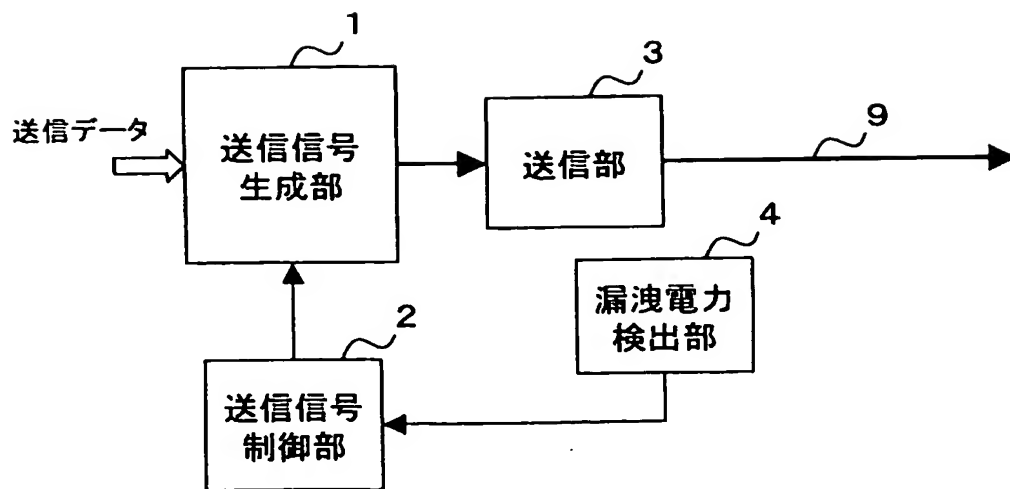
【図 16】 本発明の第 5 の実施の形態を説明するための通信装置を備えた通信システムに利用される通信装置の概略構成を示す図

【符号の説明】

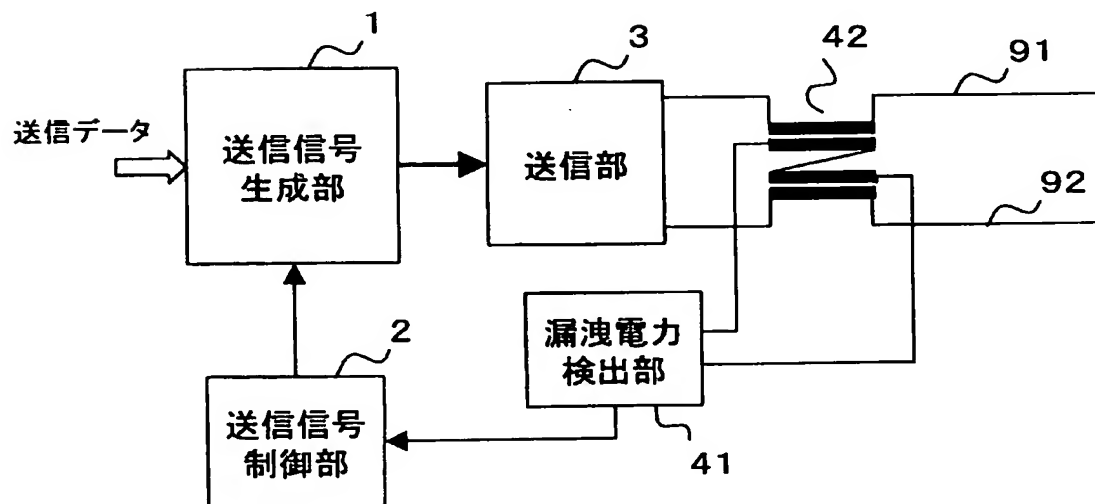
【0078】

- 1・・・送信信号生成部
- 2・・・送信信号制御部
- 3・・・送信部
- 4、41・・・漏洩電力検出部
- 5・・・漏洩電力出力部
- 6・・・漏洩電力受信部
- 7・・・電力制御信号出力部
- 8・・・電力制御信号受信部
- 9、91、92・・・伝送線路
- 42・・・カレントトランス
- 10a、10b・・・データ変換部
- 11a、11b・・・キャリアマッピング部
- 12a、12b・・・時間軸変換部
- 13a、13b・・・D/A変換器
- 14a、14b・・・ローパスフィルタ
- 15a、15b・・・増幅器
- 16a、16b・・・カップリング用コンデンサ
- 21・・・バンドパスフィルタ
- 22・・・A/D変換器
- 23・・・周波数軸変換部
- 24・・・比較器
- 25・・・係数発生部
- 26・・・並列／直列変換部

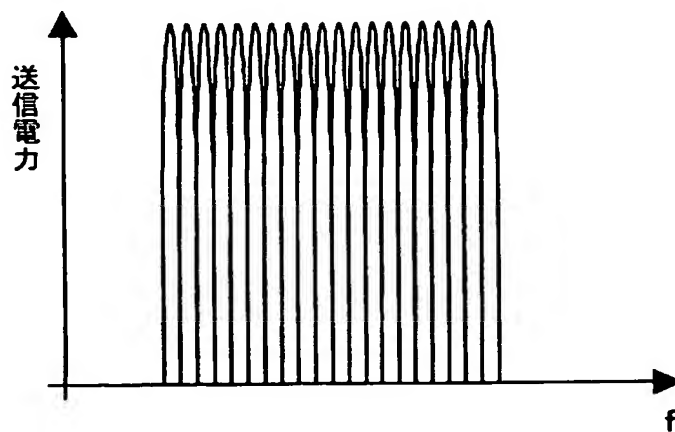
【 図 1 】

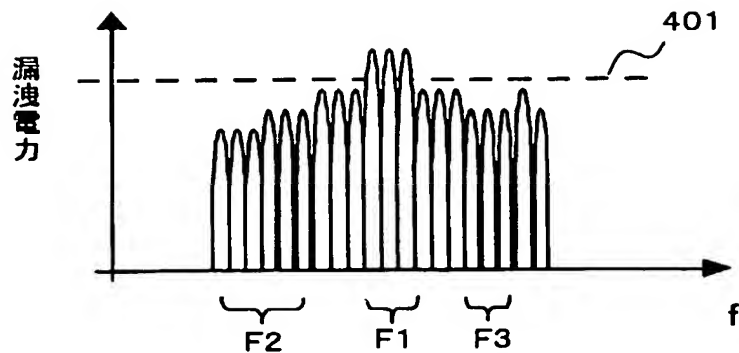


【 図 2 】

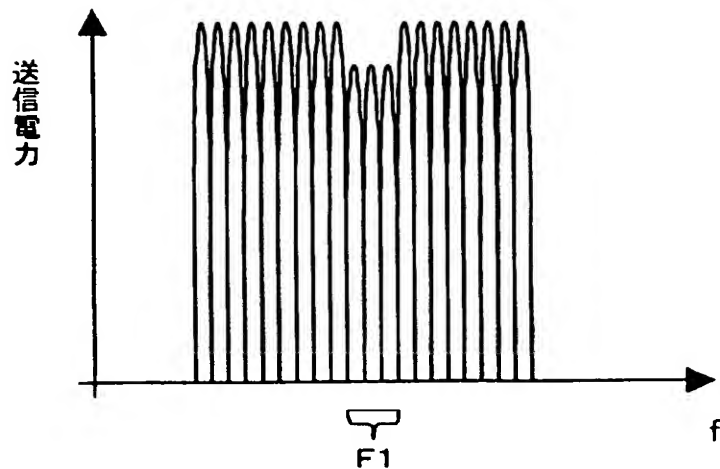


【 図 3 】

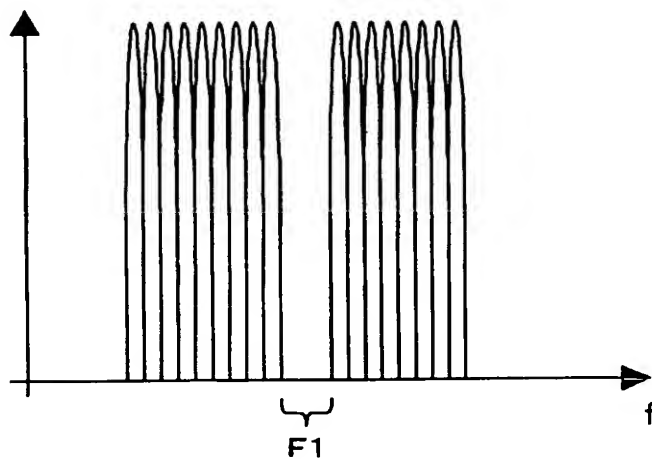


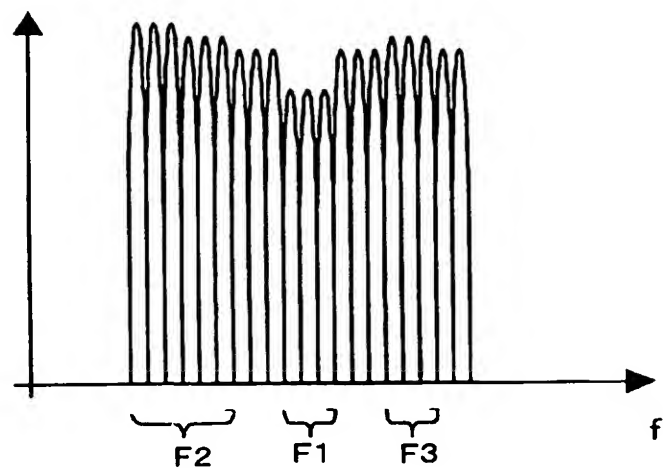


【 図 5 】

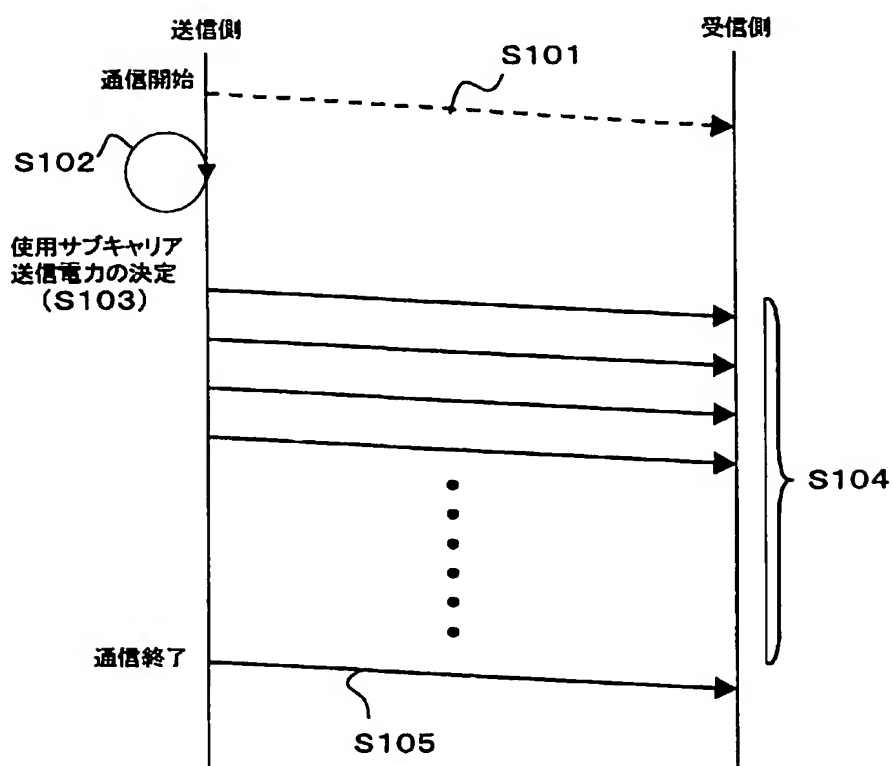


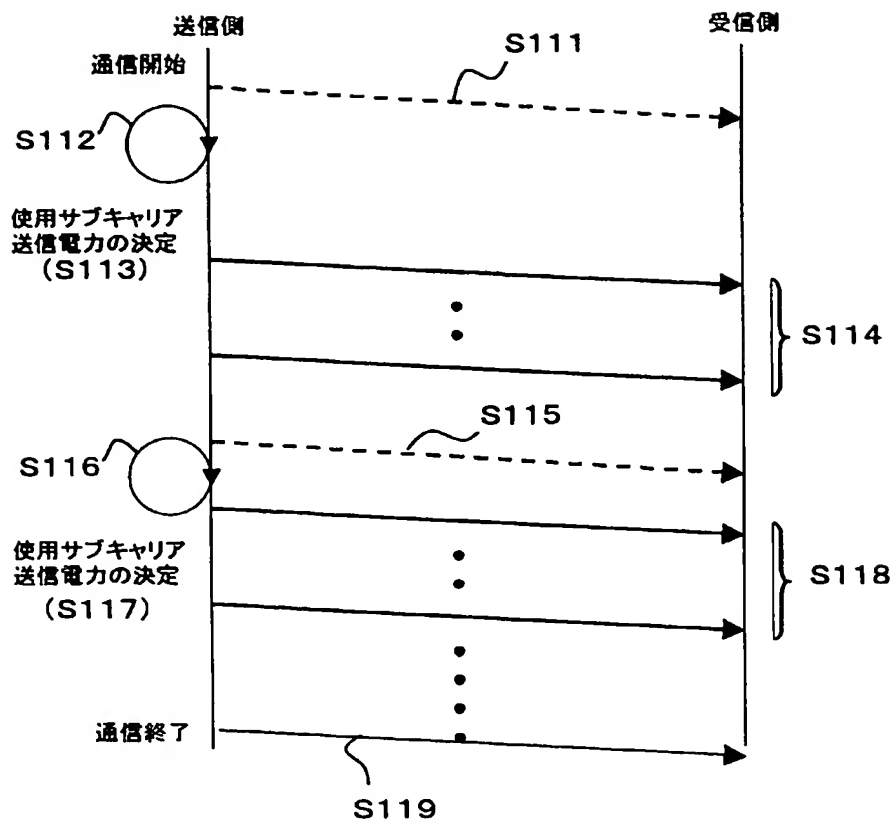
【 図 6 】

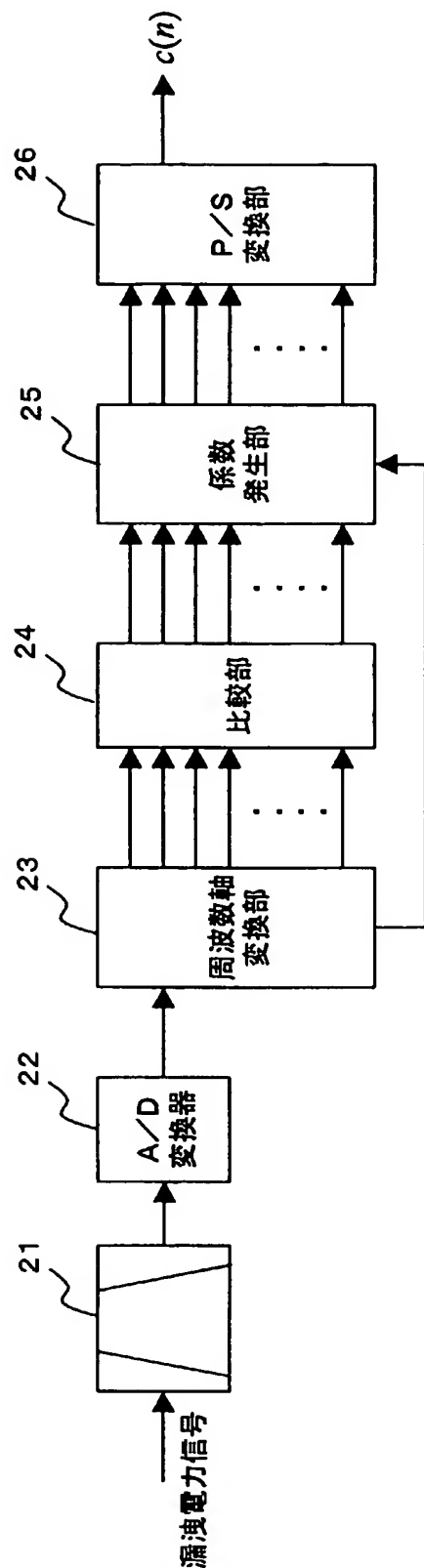


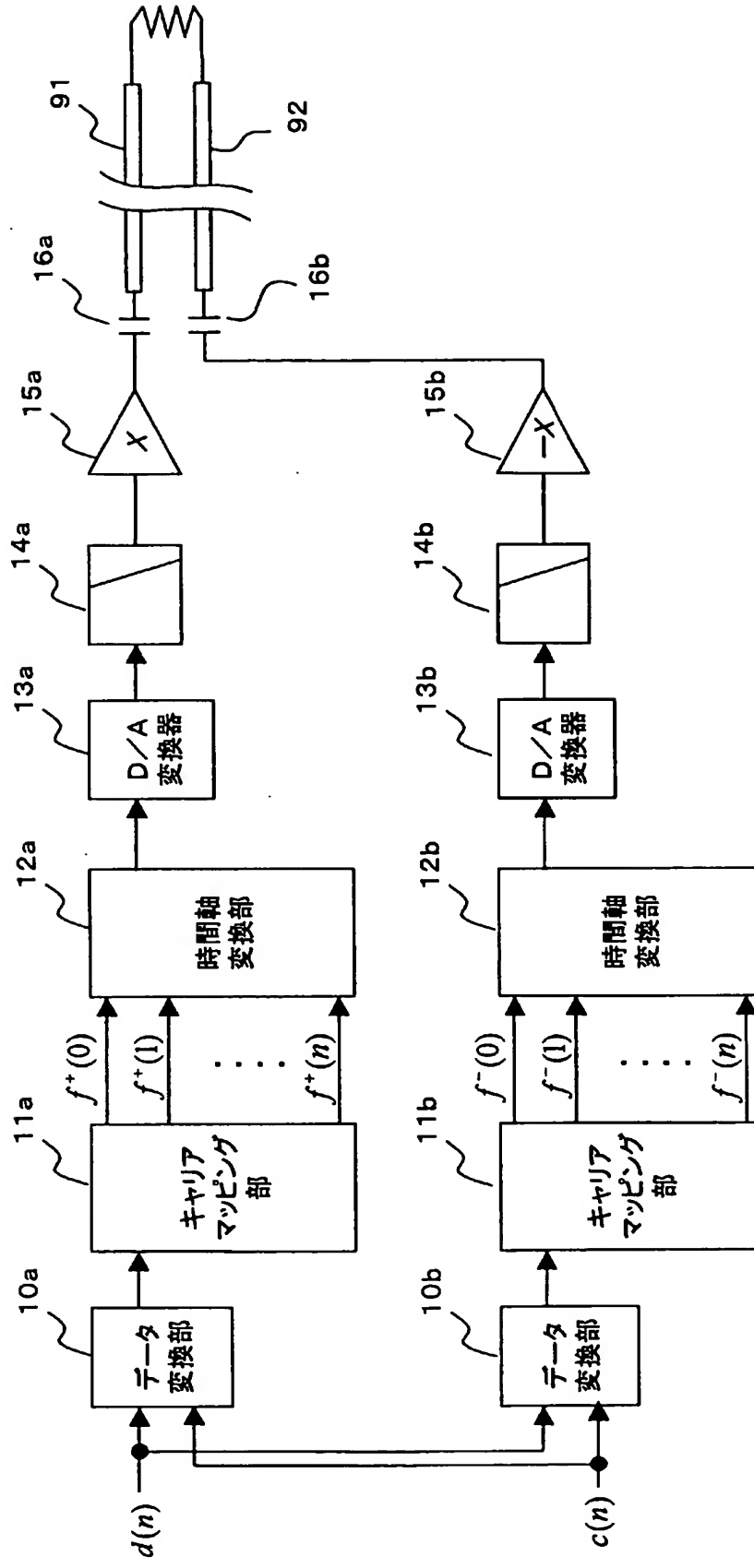


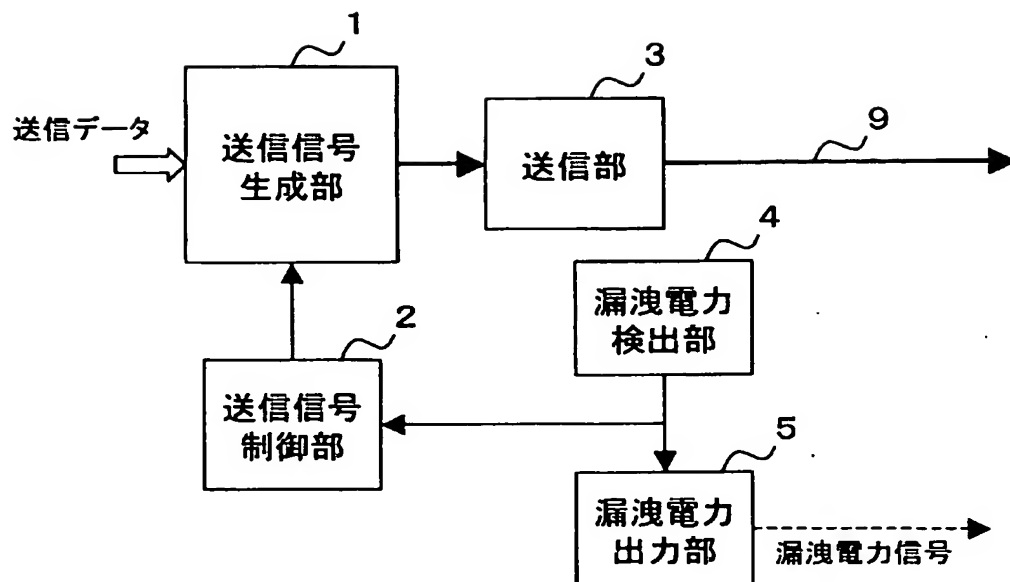
【図 8】



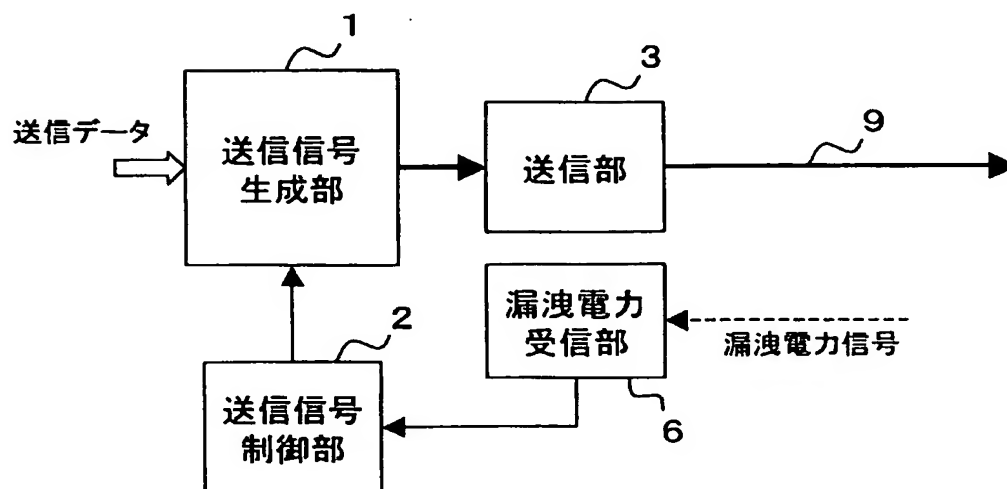


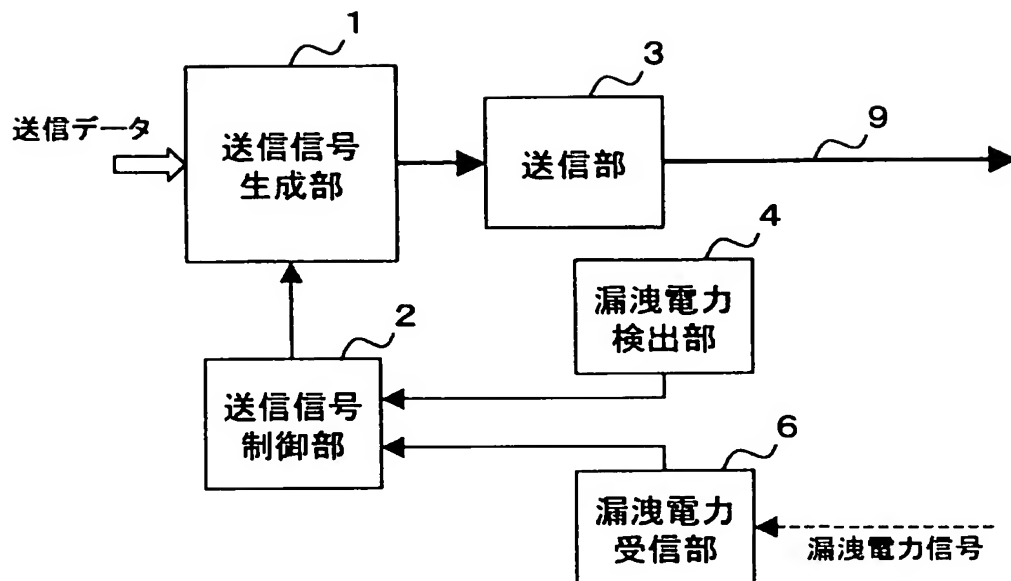




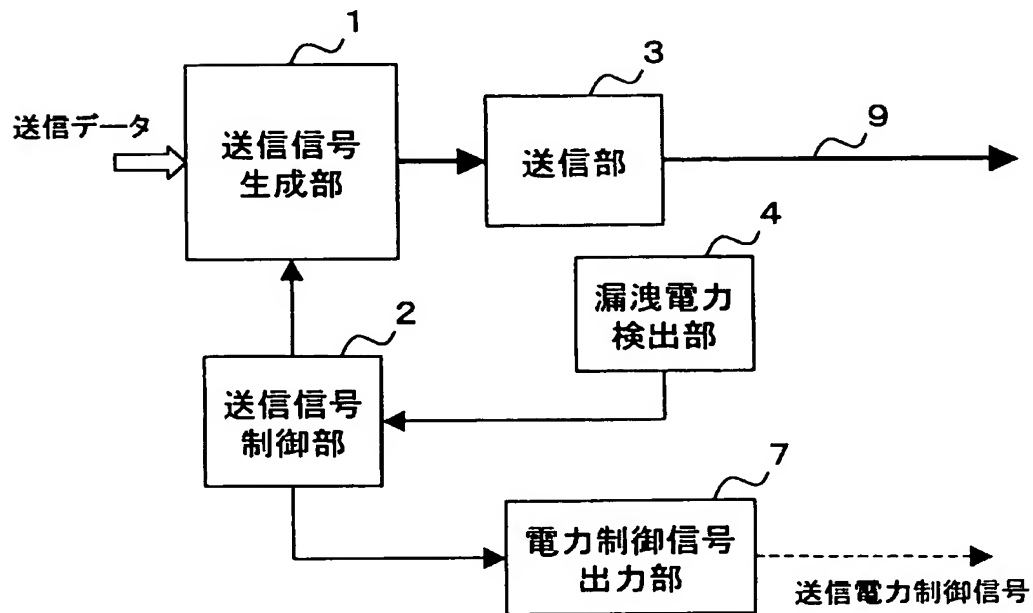


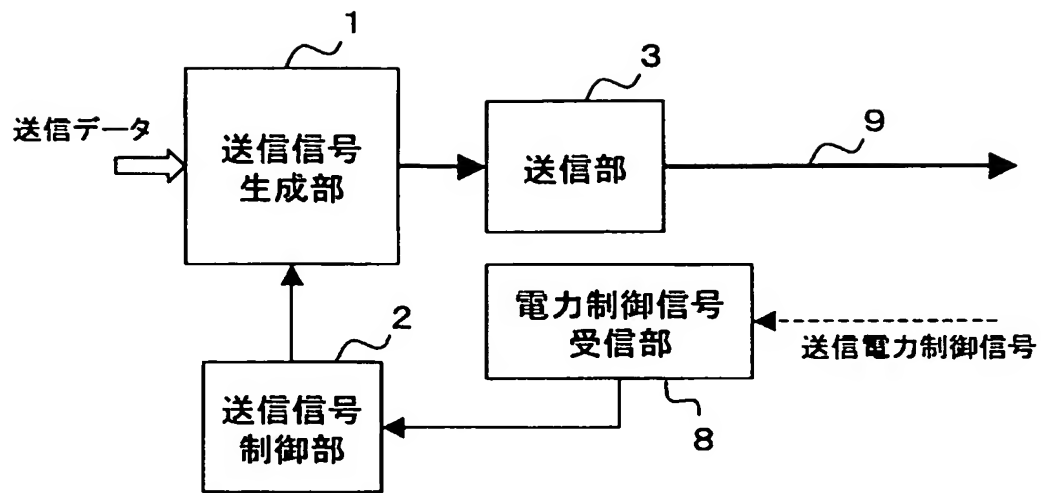
【図 1 3】





【図 15】





【要約】

【課題】有線伝送線路の状態に応じた効率的な伝送を可能とするとともに、伝送線路の漏洩電力による影響を低減できる通信装置を提供する。

【解決手段】本発明の通信装置は、送信信号生成部1、送信信号制御部2、送信部3、漏洩電力検出部4を含んで構成される。送信信号生成部1は、送信信号制御部2の制御のもと、複数のサブキャリアを用いた伝送を行うための送信信号を生成するものであり、サブキャリア毎の送信電力制御機能を有するものである。漏洩電力検出部4は、送信電力のうち伝送線路9から漏洩する電力を検出する。送信信号制御部2は、漏洩電力検出部4からの漏洩電力信号に基づいて、サブキャリアの送信電力を制御する。

【選択図】 図1

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
松下電器産業株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/010200

International filing date: 27 May 2005 (27.05.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-157240
Filing date: 27 May 2004 (27.05.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 30 June 2005 (30.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse